

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-204591

(43)公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/603
21/60 3 1 1
// H 0 5 K 3/32
3/36

F I
H 0 1 L 21/603 C
21/60 3 1 1 T
H 0 5 K 3/32 B
3/36 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-7075

(22)出願日 平成10年(1998) 1月16日

(71)出願人 000108410

ソニーケミカル株式会社

東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

(72)発明者 山田 幸男

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(72)発明者 武市 元秀

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(72)発明者 斉藤 雅男

栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内

(74)代理人 弁理士 田治米 登 (外1名)

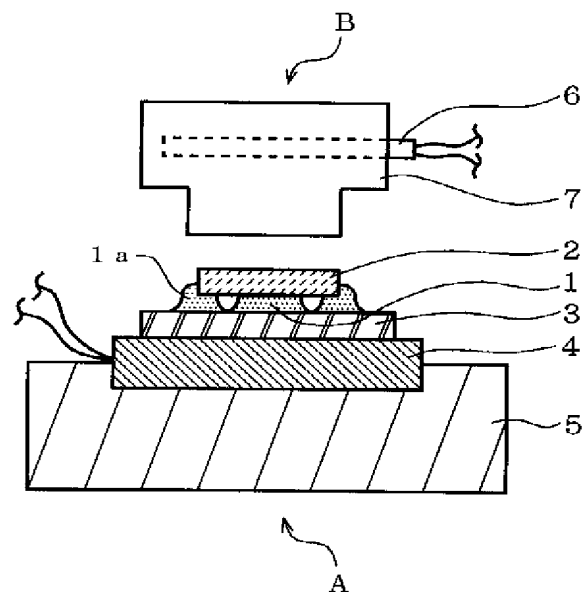
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱圧着装置

(57)【要約】

【課題】 熱圧着の際におけるステージの平坦性を維持し、且つステージと加圧ヘッドとの間の温度差を極力小さくし、接続信頼性の高い熱圧着が可能な熱圧着装置を提供する。

【解決手段】 異方性導電接着フィルム1等の接着膜を介して少なくとも二つの被熱圧着物（例えば、半導体チップ2及び回路基板3）を互いに熱圧着するための熱圧着装置であって、被熱圧着物を載せるためのステージAと、ステージAに載せられた被熱圧着物を加圧するための加圧ヘッドBとを有する熱圧着装置において、被熱圧着物に接触するステージAの表面をセラミックヒータ4から構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 接着膜を介して少なくとも二つの被熱圧着物を互いに熱圧着するための熱圧着装置であって、被熱圧着物を載せるためのステージと、ステージに載せられた被熱圧着物を加圧するための加圧ヘッドとを有する熱圧着装置において、被熱圧着物に接触するステージの表面がセラミックヒータから構成されていることを特徴とする熱圧着装置。

【請求項2】 接着膜が異方性導電接着フィルムである請求項1記載の熱圧着装置。

【請求項3】 被熱圧着物に接触する加圧ヘッドの表面がセラミックヒータから構成されている請求項1又は2記載の熱圧着装置。

【請求項4】 セラミックヒータがパルスヒータである請求項1～3のいずれかに記載の熱圧着装置。

【請求項5】 ステージと加圧ヘッドとの間の温度差が熱圧着の際に50℃以内となるようにするための温度調整装置を有する請求項1～4のいずれかに記載の熱圧着装置。

【請求項6】 熱圧着の際に、ステージ及び加圧ヘッドのそれぞれの温度プロファイルが略同一になるようにするための温度プロファイル制御装置を有する請求項1～4のいずれかに記載の熱圧着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接着膜、特に熱硬化性の異方性導電接着フィルムを介して少なくとも二つの被熱圧着物を熱圧着するための熱圧着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルのITO電極とFPCの電極とを接合する場合、あるいは半導体チップをマルチチップモジュール基板にフリップチップ実装する場合などにおいては、それら（被熱圧着物）の間に熱硬化性の異方性導電接着フィルムを挟持させて熱圧着することが行われている。このような熱圧着の際に用いられる従来の熱圧着装置（図4～5）を、回路基板上に半導体チップをフリップチップ接合する場合を例として説明する。

【0003】図4（a）の装置は、異方性導電接着フィルム41を介して半導体チップ42が仮接着された回路基板43を載せるためのステージAと、異方性導電接着フィルム41を挟持する半導体チップ42と回路基板43とを加熱し且つ加圧するための加圧ヘッドBとから構成されている。この場合、ステージAは、熱に対し寸法安定性の良好なアルミナ等のセラミックからなるステージプレート44が保持台45に保持された構造となっている。また、加圧ヘッドBは、抵抗加熱式のヒータロッド46を内蔵したステンレスブロック47から構成されている。このステンレスブロック47としては、単位時間当たりの熱圧着ショット数の増減による温度変化を小さくすると共に表面の平坦性を維持するために比較的大

きなステンレスブロックが使用されている。

【0004】図4（b）の装置は、ステージプレート44としてガラスプレート48を使用し、加圧ヘッドBの先端がパルスヒータ49となっている装置である。

【0005】以上のような図4（a）及び（b）の装置の場合、加熱が被熱圧着物の上方のヒータヘッドBからのみ行われるために、単位時間当たりの熱圧着ショット数の増加に伴いステージAの温度が上昇し、ステージ表面がそり、その結果、接続信頼性が低下するという問題がある。また、回路基板43として、セラミック基板等の熱伝導性の比較的良好なものを使用した場合、加圧ヘッドBの温度よりも200℃以上も低いステージAに、加圧ヘッドBからの熱が回路基板43を通じて拡散し、結果的に十分な熱圧着ができず、接続信頼性が低下することが懸念される。このため、加圧ヘッドBの温度を異方性導電接着フィルムの硬化温度よりかなり高く設定し、且つ熱圧着時間を長く設定する必要がある、熱圧着コストの増大が避けられない。

【0006】また、半導体チップ42の周囲にはみ出た異方性導電接着フィルム部分（フィレット部）41aに対する熱供給は、加圧ヘッドBからの輻射と半導体チップ42からの熱伝導により行われるだけなので、フィレット部41aが十分に硬化せず、回路基板43に対し十分に接着しないという問題がある。この部分の硬化を十分に行うために、加圧ヘッドBで従来以上に高い温度で半導体チップ42を加熱することも考えられるが、半導体チップ42に過度の熱ショックを与えることは、半導体チップ自体の信頼性が低下することが懸念される。

【0007】そこで、最近では、単位時間当たりの熱圧着ショット数の増減によってステージAの温度変化を小さくし且つステージAと加圧ヘッドBとの間の温度差を小さくするために、図5に示すように、保持台45にも抵抗加熱方式のヒータロッド50を内蔵させることが行われている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5に示すように、ステージAの保持台45にヒータロッド50を内蔵させた場合、ステージプレート44の平坦性を維持し、且つ熱圧着作業時の安全性を確保するためには、保持台45の実用上の加熱最高温度を約60℃に設定する必要がある。このため、図5に示すように保持台45を加熱したとしても、加圧ヘッドBとステージAのステージプレート44との間の温度差が200℃を超えてしまい、結果的に接続信頼性の低下が避けられないというのが現状である。

【0009】本発明は、以上の従来の技術の課題を解決しようとするものであり、熱圧着の際におけるステージの平坦性を維持し、且つステージと加圧ヘッドとの間の温度差を極力小さくし、接続信頼性の高い熱圧着が可能な熱圧着装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者は、被熱圧着物に接触するステージの表面をセラミックヒータから構成することにより上述の目的を達成できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0011】即ち、本発明は、接着膜を介して少なくとも二つの被熱圧着物を互いに熱圧着するための熱圧着装置であって、被熱圧着物を載せるためのステージと、ステージに載せられた被熱圧着物を加圧するための加圧ヘッドとを有する熱圧着装置において、被熱圧着物に接触するステージの表面がセラミックヒータから構成されていることを特徴とする熱圧着装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に従って詳細に説明する。

【0013】本発明の熱圧着装置は、図1に示すように、熱硬化性の異方性導電接着フィルム1等の接着膜を介して少なくとも二つの被熱圧着物、例えば半導体チップ2と回路基板3とを互いに熱圧着するための熱圧着装置であって、被熱圧着物（半導体チップ2及び回路基板3）を載せるためのステージAと、ステージAに載せられた被熱圧着物を加圧するための加圧ヘッドBとを有する。本発明においては、被熱圧着物に接触するステージAの表面をセラミックヒータ4から構成する。

【0014】セラミックヒータ4は、一般に熱に対して寸法安定性が良好であるので、その表面の平坦性を維持しながらその表面温度を比較的高温度に加熱することができる。従って、ステージAの表面をセラミックヒータ4から構成することにより、ステージAと加圧ヘッドBとの間の温度差を小さくすることができ、結果的に、半導体チップ2の周囲にはみ出た異方性導電接着フィルム部分（フィレット部）1aも含めて異方性導電接着フィルム1を十分に加圧熱硬化させて、接続信頼性の高い熱圧着を行うことができる。

【0015】また、セラミックヒータ4は、パルスヒータとしても使用することができるので、タクトタイムが短くなるという利点もある。

【0016】更に、セラミックヒータ4は温度制御性が良好なので、その表面の温度プロファイルを意図的に設計することができる。従って、被熱圧着物である半導体チップ2及び回路基板3の基板の種類に応じた熱圧着条件を選択することができ、接続信頼性を向上させることができる。

【0017】セラミックヒータ4としては、京セラ社、アダマンド工業等の公知のセラミックヒータを使用することができる。

【0018】図1の態様において、セラミックヒータ4は保持台5に保持されているが、保持台5を省略し、セラミックヒータ4全体でステージAを構成してもよい。

【0019】また、加圧ヘッドBは、従来と同様に抵抗

加熱式のヒータロッド6を内蔵したステンレスブロック7から構成してもよいが、図2に示すように、被熱圧着物である半導体チップ2に接触する表面を、熱に対し良好な寸法安定性を有し且つ良好な温度制御性を有するセラミックヒータ8から構成し、それを保持具9で保持してもよい。これにより、熱容量の大きなステンレスブロックを使用する必要がないので、加圧ヘッドBの大きさを小さくして、熱圧着装置の小型化を実現することができる。また、加圧ヘッドBで、被熱圧着物をパルスヒートすることができる。しかも、その表面の温度プロファイルを意図的に設計することができるので、ステージA及び加圧ヘッドBの温度プロファイルを互いに合致させることができる。これにより、より良好な接続信頼性を実現することができる。

【0020】なお、加圧ヘッドBには、ステージAからの加熱が可能なので、ヒータロッド6などの加熱手段を備えなくてもよい。

【0021】本発明の熱圧着装置においては、ステージAと加圧ヘッドBとの間の温度差ができるだけ小さくなるように熱圧着できるようにすることが望まれる。通常、温度差が100℃以内、好ましくは50℃以内となるようにする。この場合、図3に示すように、温度調整装置10を設けることが好ましい。このような温度調整装置10としては、公知の装置を使用することができ、ステージA及び加圧ヘッドBの温度をそれぞれ検出し、それらの検出結果に基づき、セラミックヒータ4又はセラミックヒータ8による加熱をオンオフできるような装置であればよい。

【0022】また、そのような温度調整装置10を、ステージA及び加圧ヘッドBのそれぞれの温度プロファイルが略同一になるようにするための温度プロファイル制御装置（例えば、HEC-103、（株）ジコー製）として使用してもよい。

【0023】本発明の熱圧着装置は、接着膜を介して2以上の被熱圧着物を熱圧着する場合に適用するが、特に、精度の高い熱圧着を必要とする場合に好ましく適用することができる。例えば、異方性導電接着フィルムを用いて、半導体チップや液晶パネルなどの電子素子を種々の基板に熱圧着する場合に好ましく使用することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明を実験により具体的に説明する。

【0025】なお、以下の実験例においては、20μm径のAuバンプが150μmピッチに配された6.3mm角の半導体チップと、1.1mm厚のガラスエポキシ回路基板（A）（18μm厚Cuパターン／Niメッキ／Auメッキ；150μmピッチ（ライン幅100μm、スペース幅50μm）、日立化成工業社製）又は1.1mm厚のアルミナベースセラミック回路基板

(B) (15 μ m厚Auペーストパターン; 150 μ mピッチ(ライン幅100 μ m, スペース幅50 μ m))との間に、50 μ m厚の異方性導電接着フィルム(FP10425、ソニーケミカル社製)を挟み込み、熱圧着条件を変えながら図2に示す熱圧着装置で熱圧着した。

【0026】また、比較のために、図4(a)に示す熱圧着装置を使用して、同様に熱圧着した。

【0027】実験例1

本実験例においては、異方性導電接着フィルム中の熱硬化性バインダーの反応率と、PCT(プレッシャークッカーテスト; 121 $^{\circ}$ C/2.1atm/100%Rh)における100m Ω 以上の抵抗上昇に要する時間との関係を調べた。この関係は、所望の接続信頼性を実現するために必要な熱圧着条件を選定する際の一つの指標となる。

【0028】即ち、図2に示す熱圧着装置で、回路基板(A)と半導体チップとを異方性導電接着フィルムを介して熱圧着した。ここで、ステージ側のセラミックヒータの温度を180 $^{\circ}$ Cに設定し、加圧ヘッド側のセラミックヒータの温度を220 $^{\circ}$ Cに設定し、熱圧着時間を調節することで、異方性導電接着フィルム中の熱硬化性バインダーの反応率を調節した。

【0029】得られた結果を図6に示した。この結果から、反応率が高い程、異方性導電接着フィルムの抵抗上昇(100m Ω 以上)に要する時間が長くなること、並びに実用的には反応率を90%以上にする必要があることがわかる。

【0030】実験例2

本実験例においては、ステージ側の加熱温度を40 $^{\circ}$ C又は100 $^{\circ}$ Cに設定した場合に、熱圧着時間と異方性導電接着フィルムの加熱温度との関係を調べた。この関係を調べることにより、熱圧着時間の短縮又は加圧ヘッド側のセラミックヒータの加熱温度の降下が可能であるか否か推定できる。

【0031】即ち、図4(a)の熱圧着装置を使用し、ステージ温度40 $^{\circ}$ C、加圧ヘッド温度230 $^{\circ}$ C、熱圧着時間20秒という条件で、回路基板(A)と半導体チップとを異方性導電接着フィルムを介して熱圧着した。得られた結果を、図7に実線で示した。

【0032】また、図2の熱圧着装置を使用し、ステージのセラミックヒータ温度100 $^{\circ}$ C、加圧ヘッド温度210 $^{\circ}$ C、熱圧着時間20秒という条件で、回路基板(A)と半導体チップとを異方性導電接着フィルムを介して熱圧着した。得られた結果を、図7に点線で示した。

【0033】図7から、ステージ側の温度を高くすると、異方性導電接着フィルムを迅速に所定の温度(約180 $^{\circ}$ C)に加熱できることがわかる。このことから、ステージ側の温度を高くすると、加熱時間が短縮できることがわかる。実際に、図4(a)の装置の場合には、熱

圧着時間20秒の異方性導電接着フィルム中の熱硬化性バインダーの反応率は92%であり、15秒では85%であるのに対し、図2の装置の場合には、熱圧着時間20秒の異方性導電接着フィルム中の熱硬化性バインダーの反応率は96%であり、15秒では92%であった。従って、図2の装置の場合の方が熱圧着時間を少なくとも5秒短縮することができる。

【0034】更に、本実験例からは、ステージ側の温度を高くすると、加圧ヘッド側の温度を低く設定することが可能になることがわかる(図4(a)の装置の場合230 $^{\circ}$ Cに設定、図2の装置の場合210 $^{\circ}$ Cに設定)。

【0035】実験例3

本実験例においては、ステージのセラミックヒータの温度と、回路基板上下面の間の温度差との関係を調べた。回路基板上下面の間の温度差は、熱圧着条件の選定の一つの指標となる。

【0036】即ち、図2の熱圧着装置を使用し、加圧ヘッドの温度を異方性導電接着フィルムの温度が20秒後に180 $^{\circ}$ Cとなるように設定し、熱圧着時間20秒という条件で、回路基板(A)及び回路基板(B)と半導体チップとをそれぞれ異方性導電接着フィルムを介して熱圧着した。得られた結果を図8に示した。

【0037】図8から、ステージのセラミックヒータの温度が高い程、回路基板の上下面の温度差を小さくできることがわかる。

【0038】実験例4

本実験例においては、回路基板の上下面の温度差とPCT(プレッシャークッカーテスト; 121 $^{\circ}$ C/2.1atm/100%Rh)における100m Ω 以上の抵抗上昇に要する時間との関係を調べた。この関係は、所望の接続信頼性を実現するために必要な熱圧着条件を選定する際の一つの指標となる。

【0039】即ち、回路基板(A)に対する実験例3の結果と、実験例3で作製した熱圧着物のPCTの結果とを対応させ、その結果を図9に示した。

【0040】図9から、回路基板上下面の温度差が小さくなるほど、接続信頼性が高まることがわかる。実用的には温度差を100 $^{\circ}$ C以内、好ましくは50 $^{\circ}$ C以内にすることが望まれる。

【0041】実験例5

本実験例においては、半導体チップの周囲(1.5mm外側)にはみ出した異方性導電接着フィルム部分(フィレット部)中の熱硬化性バインダーの反応率と、ステージのセラミックヒータの温度との関係を調べた。フィレット部の反応率が高いほど、接続信頼性も高まることが予想できる。

【0042】即ち、図2の熱圧着装置を使用し、加圧ヘッドのセラミックヒータ温度を210 $^{\circ}$ Cに設定し、熱圧着時間10秒という熱圧着条件で、回路基板(A)と半導体チップとを異方性導電接着フィルムを介して熱圧着

した。得られた結果を図10に示した。

【0043】図10から、ステージ側の温度を高くする程、フィレット部の反応率が高まることわかる。実際に、フィレット部の反応率が30%の場合のPCT（プレッシャーコッカーテスト；121℃／2.1atm／100%Rh）における100mΩ以上の抵抗上昇に要する時間は約100時間であったが、反応率60%では168時間であり、反応率80%では192時間であった。

【0044】実験例6本実験例においては、ステージ側と加圧ヘッド側との温度プロファイルを略同一とした場合の、PCT（プレッシャーコッカーテスト；121℃／2.1atm／100%Rh）における抵抗上昇（100mΩ以上）に要する時間を調べた。

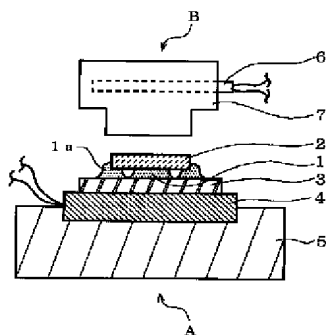
【0045】即ち、図3の熱圧着装置で、回路基板（A）と半導体チップとを異方性導電接着フィルムを介して熱圧着した。ここで、ステージ側と加圧ヘッド側の温度プロファイルを図11のように設定した。その結果、選られた熱圧着物のPCTの結果は、240時間以上であり、非常に接続信頼性の高い熱圧着ができた。

【0046】

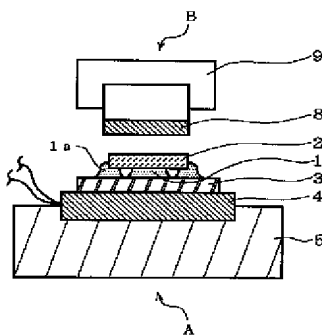
【発明の効果】本発明の熱圧着装置によれば、熱圧着時におけるステージの平坦性を維持し、且つステージと加圧ヘッドとの間の温度差を極力小さくすることができる。従って、接続信頼性の高い熱圧着が可能となる。また、熱圧着時間の短縮、加圧ヘッドの熱圧着温度の降下が可能となる。

【図面の簡単な説明】

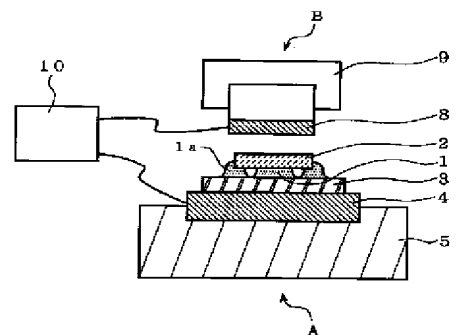
【図1】



【図2】



【図3】



【図1】本発明の熱圧着装置の説明図である。

【図2】本発明の熱圧着装置の説明図である。

【図3】本発明の熱圧着装置の説明図である。

【図4】従来の熱圧着装置の説明図（同図（a）、（b））である。

【図5】従来の熱圧着装置の説明図である。

【図6】熱圧着の際の異方性導電接着フィルム中の熱硬化性バインダーの反応率と、PCT（プレッシャーコッカーテスト）における100mΩ以上の抵抗上昇に要する時間との関係図である。

【図7】熱圧着時間と異方性導電接着フィルムの加熱温度との関係図である。

【図8】ステージのセラミックヒータの温度と、回路基板の上下面の間の温度差との関係図である。

【図9】回路基板の上下面の温度差とPCT（プレッシャーコッカーテスト）における100mΩ以上の抵抗上昇に要する時間との関係図である。

【図10】半導体チップの周囲にはみ出した異方性導電接着フィルム部分中の熱硬化性バインダーの反応率と、ステージのセラミックヒータの温度との関係図である。

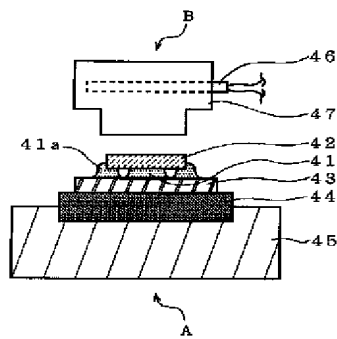
【図11】ステージ側及び加圧ヘッド側の温度プロファイルである。

【符号の説明】

1 異方性導電接着フィルム、 2 半導体チップ、
3 回路基板、 4、8 セラミックヒータ、 5 保持台、
6 ヒータロッド、 7 ステンレスブロック、 9 保持具、
10 温度調整装置

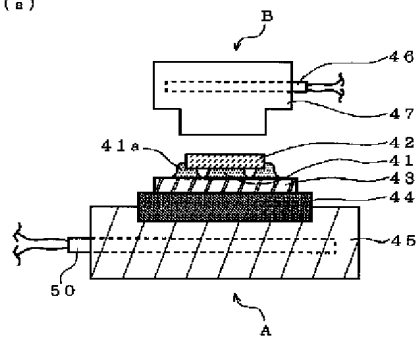
【図4】

(a)

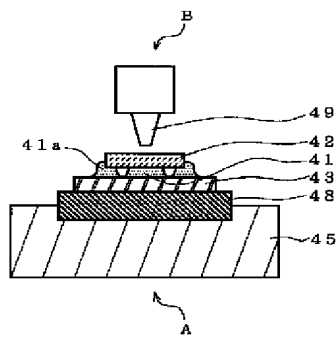


【図5】

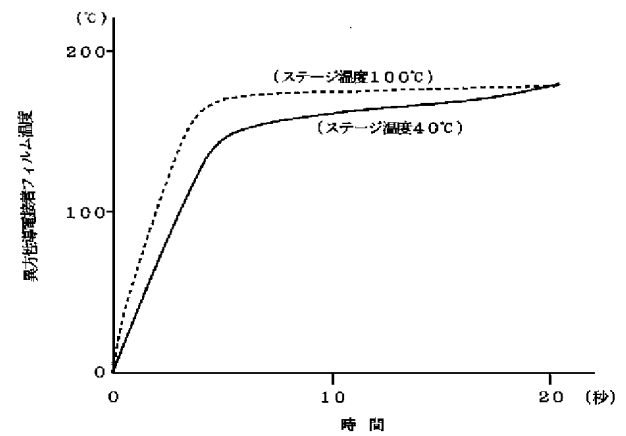
(a)



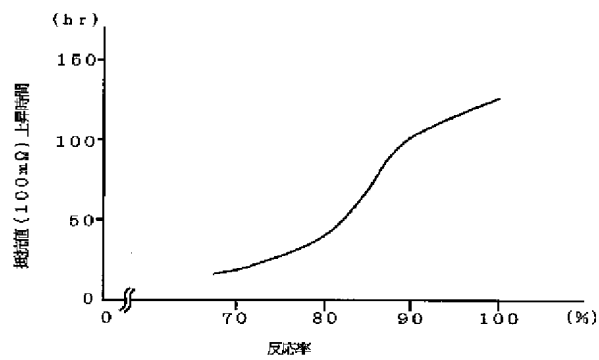
(b)



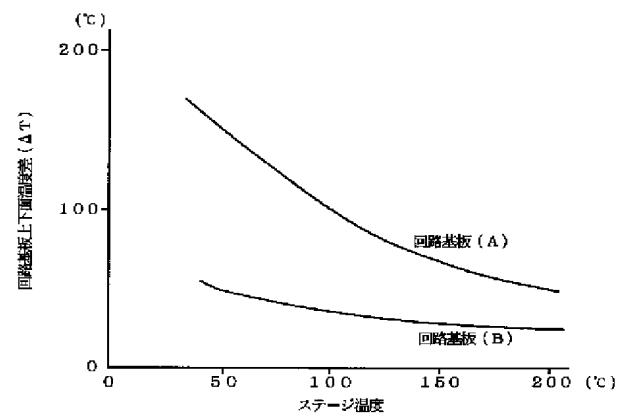
【図7】



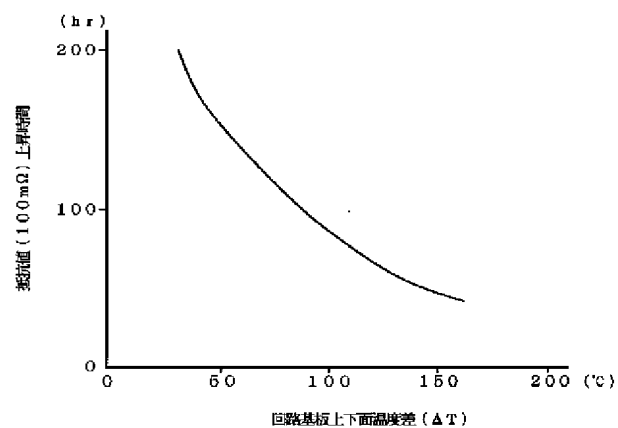
【図6】



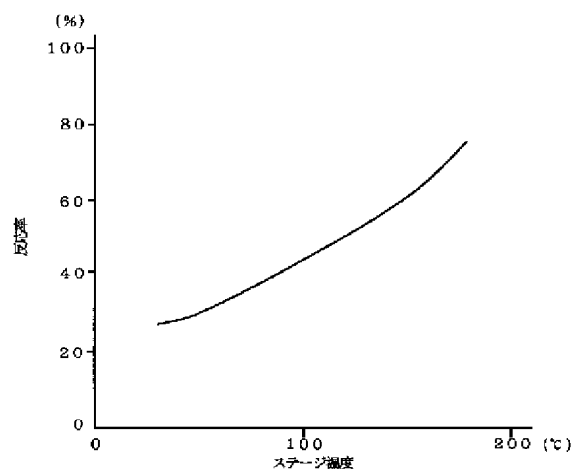
【図8】



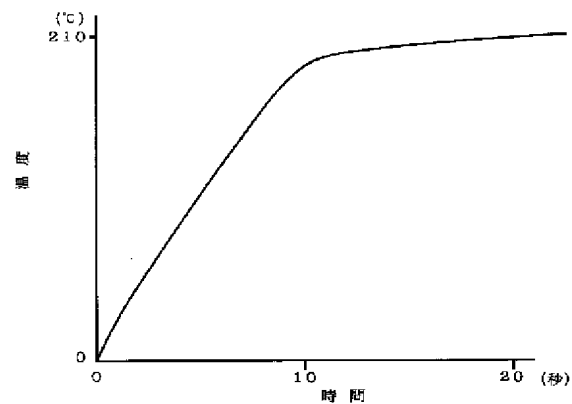
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 篠崎 潤二
 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミ
 カル株式会社内

DERWENT-ACC-NO: 1999-484835**DERWENT-WEEK:** 200263*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Thermal compression bonding machine for liquid crystal display panel manufacture has mounting stage provided with ceramic heater for mounting semiconductor IC chip and circuit board which are to be bonded

INVENTOR: SAITO M; SHINOZAKI J ; TAKECHI M ;
YAMADA Y

PATENT-ASSIGNEE: SONY CHEM CORP[SONY]**PRIORITY-DATA:** 1998JP-007075 (January 16, 1998)**PATENT-FAMILY:**

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|---------------|-----------------|-----------------|
| JP 11204591 A | July 30, 1999 | JA |
| JP 3317226 B2 | August 26, 2002 | JA |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL- DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| JP 11204591A | N/A | 1998JP- 007075 | January 16, 1998 |
| JP 3317226B2 | Previous Publ | 1998JP- 007075 | January 16, 1998 |

INT-CL-CURRENT:

| TYPE | IPC DATE |
|-------------|---------------------|
| CIPP | H01L21/60 20060101 |
| CIPS | H01L21/603 20060101 |
| CIPS | H05K3/32 20060101 |
| CIPS | H05K3/36 20060101 |

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11204591 A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A component mounting stage is provided for mounting the objects like semiconductor chip (2) and the circuit board (3) which are to be bonded using an anisotropic electrically conductive adhesive bonding film (1). A ceramic heater (4) is provided on the stage.

USE - For mounting ITO electrodes of liquid crystal display panel, mounting semiconductor chips on substrate.

ADVANTAGE - Offers flat mounting surface. Reduces temperature gradient between stage and compressing roller. Offers reliable connection. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the bonding apparatus. (1) Adhesive bonding film; (2) Semiconductor chip; (3) Circuit board; (4) Heater.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: THERMAL COMPRESS BOND MACHINE
LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL
MANUFACTURE MOUNT STAGE CERAMIC
HEATER SEMICONDUCTOR IC CHIP
CIRCUIT BOARD

DERWENT-CLASS: U11 U14 V04

EPI-CODES: U11-E01A; U14-K01A4B; V04-R04;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1999-361864